

PATENT
8015-1023

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Takeshi KONNO
Appl. No.: NEW NON-PROVISIONAL
Filed: October 10, 2003
Title: ANTISTATIC FILM MANUFACTURING METHOD

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

October 10, 2003

Sir:

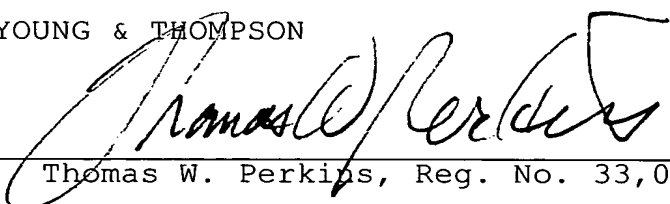
Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the priority filing date of the following application(s) for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-299684	October 11, 2002

Certified copy(ies) of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON


Thomas W. Perkins, Reg. No. 33,027

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297

TWP/ia

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月11日
Date of Application:

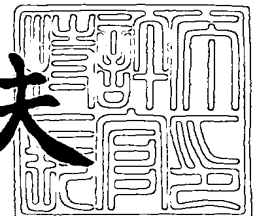
出願番号 特願2002-299684
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-299684]

出願人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3071483

【書類名】 特許願

【整理番号】 FF039-02P

【提出日】 平成14年10月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03C 1/85

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士宮市大中里 2 0 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 今野 武士

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107515

【弁理士】

【氏名又は名称】 廣田 浩一

【電話番号】 03-5304-1471

【選任した代理人】

【識別番号】 100107733

【弁理士】

【氏名又は名称】 流 良広

【電話番号】 03-5304-1471

【選任した代理人】

【識別番号】 100115347

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 奈緒子

【電話番号】 06-6840-5527

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 124292**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 帯電防止フィルムの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 製造対象フィルムの帯電特性の適正範囲を、予め、所定の条件でシミュレーションを行って、二次元座標の一方の座標軸に帯電量（V）、他方の座標軸に表面抵抗率（R）をとった R-V ダイアグラムから求めておき、該帯電特性の適正範囲を満たすようにフィルムを製造することを特徴とする帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 2】 帯電量及び表面抵抗率のいずれか一方又は両方を変化させたフィルムを調製して所定の条件でシミュレーションを行い、該シミュレーションの結果から、二次元座標の一方の座標軸をフィルムの帯電量（V）、他方の座標軸をフィルムの表面抵抗率（R）とした製造対象フィルムの R-V ダイアグラムを作成する請求項 1 に記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 3】 製造対象フィルムの種類又は用途に応じて異なる帯電特性の適正範囲を設定する請求項 1 又は 2 に記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 4】 製造対象フィルムが、X線フィルム、映画用カラーポジフィルム及びカラープルーフから選ばれるいずれかである請求項 1 から 3 のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 5】 製造対象フィルムがX線フィルムであり、その表面保護層にフッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤から選ばれる 1 種又は 2 種以上の界面活性剤を添加して帯電量を段階的に変化させる請求項 1 から 4 のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 6】 製造対象フィルムがX線フィルムであり、その表面保護層に金属酸化物微粒子を添加して表面抵抗率を段階的に変化させる請求項 1 から 5 のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 7】 X線フィルムを用いたシミュレーションが、温度 10～35℃、相対湿度 25%RH 以下の条件で行われる請求項 4 から 6 のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 8】 X線フィルムを用いたシミュレーションが、X線撮影機又

はその他のX線処理機のフィルム搬送時における最大レベルの負荷条件で行われる請求項4から7のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項9】 X線フィルムを用いたシュミュレーションが、X線撮影機又はその他のX線処理機のフィルム搬送部でクロロプレンゴム製又はニトリルゴム製のローラーを用い、搬送速度が10～120m/分、ニップ圧が4～5kg/cm²の条件で行われる請求項4から8のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項10】 X線フィルムのスタチックマーク発生を防止するためのR-Vダイアグラムの適正範囲が、表面抵抗率が $10^{11} \sim 10^{14} \Omega/\square$ であり、かつ帯電量が -0.8×10^{-9} クーロン/cm²～ 1.2×10^{-9} クーロン/cm²である請求項4から9のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項11】 製造対象フィルムが映画用カラーポジフィルムであり、該映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションが、映写機において前側及び後側カラーポジフィルムが重なり合って順次搬送される条件で行われる請求項1から4のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項12】 後側カラーポジフィルムの表面保護層に、フッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤から選ばれる1種又は2種以上の界面活性剤を添加して帯電量を段階的に変化させる請求項11に記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項13】 前側カラーポジフィルムの最裏面層（BC層）に、金属酸化物微粒子を添加して表面抵抗率を段階的に変化させる請求項11又は12に記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項14】 映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションが、映写機のフィルム搬送時における最大レベルの負荷条件で行われる請求項11から13のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項15】 映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションが、映写機のブレイン部でクロロプレンゴム製又はニトリルゴム製のブレインローラーを用い、搬送速度が5～100m/分の条件で行われる請求項11から14

のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 16】 映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションが、温度 10～35℃、相対湿度 25%RH 以下の条件で行われる請求項 11 から 15 のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 17】 映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障を防止するための R-V ダイアグラムの適正範囲が、表面抵抗率が $10^9 \cdot 5 \Omega/\square$ 以上である請求項 11 から 16 のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 18】 製造対象フィルムがカラープルーフであり、該カラープルーフを用いたシュミュレーションが、印刷機を用いて集積したカラープルーフに向けて別のカラープルーフを出図する条件で行われる請求項 1 から 4 のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 19】 カラープルーフを用いたシュミュレーションが、印刷機においてカラープルーフが 2～5 枚集積した状態で行われる請求項 18 に記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 20】 集積カラープルーフの表面画像層に、フッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤から選ばれる 1 種又は 2 種以上の界面活性剤を添加して帯電量を段階的に変化させる請求項 18 又は 19 に記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 21】 集積カラープルーフに向けて出図される別のカラープルーフの最裏面層（BC 層）に、金属酸化物微粒子を添加して表面抵抗率を段階的に変化させる請求項 18 から 20 のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 22】 カラープルーフを用いたシュミュレーションが、温度 10～35℃、相対湿度 25%RH 以下の条件で行われる請求項 18 から 21 のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【請求項 23】 カラープルーフ同士の吸い付き故障を防止するための R-V ダイアグラムの適正範囲が、表面抵抗率が $10^{11} \Omega/\square$ 以上であり、かつ表面抵抗率が $10^{11} \Omega/\square$ 未満のときは、表面電位が $-0.5 \text{ kV} \sim +0.5 \text{ kV}$ である請求項 18 から 22 のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、帯電防止能に優れ、静電気の放電によるスタチック故障、フィルム同士の吸い付き故障、及び感材屑やゴミ付着等を防止できる帯電防止フィルムを製造する方法に関し、特に、X線フィルム、映画用カラーポジフィルム、又はカラープルーフの製造に好適な帯電防止フィルムの製造方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来から、静電気（接触帯電）に起因するトラブルであるX線フィルムのスタチックマークの発生、映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障、及びカラープルーフ同士の吸い付き故障を防止するための提案が種々検討されている。

しかしながら、これら提案は、いずれもフィルムの表面抵抗率を下げることに主眼をおいたものであり、十分満足できるものではなく、更なる改善開発が望まれていた。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであり、従来における前記諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、帯電防止能に優れ、静電気の放電によるスタチック故障、フィルム同士の吸い付き故障、及び感材屑、ゴミ付着等の不具合を軽減でき、特に、X線フィルムのスタチックマーク発生防止、映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障防止、及びカラープルーフ同士の吸い付き故障防止を達成することができる帯電防止フィルムの製造方法を提供することを目的とする。

【0004】**【課題を解決するための手段】**

本発明者は、前記課題を解決するため鋭意検討を重ねた結果、X線フィルム、映画用カラーポジフィルム、及びカラープルーフ等の各種フィルムの静電気（接触帯電）故障の原因は、帯電性とその電荷を逃がす漏洩性とのバランスにより特

長づけることを知見した。また、すべてのフィルムの帯電特性は、発電性（帯電性；V）と漏洩性（導電性；R）との2軸R-Vダイアグラムに基づいて説明できることを知見した。

【0005】

即ち、前記課題を解決するための手段としては、以下の通りである。

<1> 製造対象フィルムの帯電特性の適正範囲を、予め、所定の条件でシミュレーションを行って、二次元座標の一方の座標軸に帯電量（V）、他方の座標軸に表面抵抗率（R）をとったR-Vダイアグラムから求めておき、該帯電特性の適正範囲を満たすようにフィルムを製造することを特徴とする帯電防止フィルムの製造方法である。

<2> 帯電量及び表面抵抗率のいずれか一方又は両方を変化させたフィルムを調製して所定の条件でシミュレーションを行い、該シミュレーションの結果から、二次元座標の一方の座標軸をフィルムの帯電量（V）、他方の座標軸をフィルムの表面抵抗率（R）とした製造対象フィルムのR-Vダイアグラムを作成する前記<1>に記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<3> 製造対象フィルムの種類又は用途に応じて異なる帯電特性の適正範囲を設定する前記<1>又は<2>に記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<4> 製造対象フィルムが、X線フィルム、映画用カラーポジフィルム及びカラープルーフから選ばれるいずれかである前記<1>から<3>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<5> 製造対象フィルムがX線フィルムであり、その表面保護層にフッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤から選ばれる1種又は2種以上の界面活性剤を添加して帯電量を段階的に変化させる前記<1>から<4>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<6> 製造対象フィルムがX線フィルムであり、その表面保護層に金属酸化物微粒子を添加して表面抵抗率を段階的に変化させる前記<1>から<5>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<7> X線フィルムを用いたシミュレーションが、温度10～35℃、相対湿度25%RH以下の条件で行われる前記<4>から<6>のいずれかに記載

の帯電防止フィルムの製造方法である。

< 8 > X線フィルムを用いたシュミュレーションが、X線撮影機又はその他のX線処理機のフィルム搬送時における最大レベルの負荷条件で行われる前記< 4 >から< 7 >のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

< 9 > X線フィルムを用いたシュミュレーションが、X線撮影機又はその他のX線処理機のフィルム搬送部でクロロプレンゴム製又はニトリルゴム製のローラーを用い、搬送速度が10～120m/分、ニップ圧が4～5kg/cm²の条件で行われる前記< 4 >から< 8 >のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

< 10 > X線フィルムのスタチックマーク発生を防止するためのR-Vダイアグラムの適正範囲が、表面抵抗率が $10^{11} \sim 10^{14} \Omega/\square$ であり、かつ帯電量が -0.8×10^{-9} クーロン/cm²～ 1.2×10^{-9} クーロン/cm²である前記< 4 >から< 9 >のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

< 11 > 製造対象フィルムが映画用カラーポジフィルムであり、該映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションが、映写機において前側及び後側カラーポジフィルムが重なり合って順次搬送される条件で行われる前記< 1 >から< 4 >のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

< 12 > 後側カラーポジフィルムの表面保護層に、フッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤から選ばれる1種又は2種以上の界面活性剤を添加して帯電量を段階的に変化させる前記< 11 >に記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

< 13 > 前側カラーポジフィルムの最裏面層（BC層）に、金属酸化物微粒子を添加して表面抵抗率を段階的に変化させる前記< 11 >又は< 12 >に記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

< 14 > 映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションが、映写機のフィルム搬送時における最大レベルの負荷条件で行われる前記< 11 >から< 13 >のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

< 15 > 映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションが、映写機

のブレイン部でクロロプレンゴム製又はニトリルゴム製のブレインローラーを用い、搬送速度が5～100m/分の条件で行われる前記<11>から<14>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<16> 映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションが、温度10～35℃、相対湿度25%RH以下の条件で行われる前記<11>から<15>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<17> 映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障を防止するためのR-Vダイアグラムの適正範囲が、表面抵抗率が $10^9 \cdot 5 \Omega/\square$ 以上である前記<11>から<16>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<18> 製造対象フィルムがカラープルーフであり、該カラープルーフを用いたシュミュレーションが、印刷機を用いて集積したカラープルーフに向けて別のカラープルーフを出図する条件で行われる前記<1>から<4>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<19> カラープルーフを用いたシュミュレーションが、印刷機においてカラープルーフが2～5枚集積した状態で行われる前記<18>に記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<20> 集積カラープルーフの表面画像層に、フッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤から選ばれる1種又は2種以上の界面活性剤を添加して帯電量を段階的に変化させる前記<18>又は<19>に記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<21> 集積カラープルーフに向けて出図される別のカラープルーフの最裏面層(BC層)に、金属酸化物微粒子を添加して表面抵抗率を段階的に変化させる前記<18>から<20>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<22> カラープルーフを用いたシュミュレーションが、温度10～35℃、相対湿度25%RH以下の条件で行われる前記<18>から<21>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

<23> カラープルーフ同士の吸い付き故障を防止するためのR-Vダイアグラムの適正範囲が、表面抵抗率が $10^{11} \Omega/\square$ 以上であり、かつ表面抵抗率

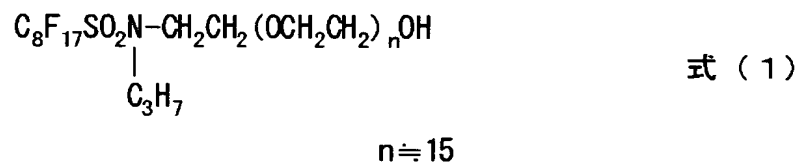
が $10^{11} \Omega/\square$ 未満のときは、表面電位が $-0.5 \text{ kV} \sim +0.5 \text{ kV}$ である前記<18>から<22>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

【0006】

更に、本発明においては、下記の態様も好ましい。

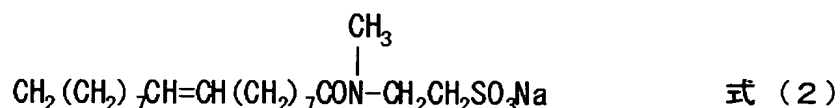
<24> 前記フッ素系界面活性剤が、下記構造式(1)で表される前記<5>、<12>、又は<20>に記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

【化1】



<25> 前記ポリオキシエチレン系界面活性剤が、下記構造式(2)で表される前記<5>、<12>、又は<20>に記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

【化2】



<26> 前記金属酸化物粒子が、 ZnO 、 TiO_2 、 SnO_2 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 BaO 及び MoO から選ばれる1種又は2種以上である前記<6>、<13>、又は<21>に記載の帯電防止フィルムの製造方法である。

【0007】

前記<1>に記載の帯電防止フィルムの製造方法は、製造対象フィルムの帯電特性の適正範囲を、予め、シミュレーションを行って、二次元座標の一方の座

標軸に帯電量（V）、他方の座標軸に表面抵抗率（R）をとったR-Vダイアグラムから求めておき、該帯電特性の適正範囲を満たすようにフィルムを製造する。その結果、帯電防止能に優れ、静電気の放電によるスタチック故障、フィルム同士の吸い付き故障、及び感材屑やゴミ付着等の不具合を軽減でき、特に、X線フィルムのスタチックマークの発生防止、映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障の防止、及びカラープルーフ同士の吸い付き故障の防止が図れる。

【0008】

前記<2>に記載の帯電防止フィルムの製造方法は、前記<1>において、帯電量及び表面抵抗率のいずれか一方又は両方を変化させたフィルムを調製して所定の条件でシュミュレーションを行い、該シュミュレーションの結果から、二次元座標の一方の座標軸をフィルムの帯電量（V）、他方の座標軸をフィルムの表面抵抗率（R）とした製造対象フィルムのR-Vダイアグラムを作成する。これにより、製造対象フィルムの帯電特性の適正範囲を的確に設定することができ、X線フィルムのスタチックマーク発生防止、映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障防止、及びカラープルーフ同士の吸い付き故障防止を図れる。

【0009】

前記<3>に記載の帯電防止フィルムの製造方法は、前記<1>又は<2>において、製造対象フィルムの種類又は用途に応じて異なる帯電特性の適正範囲を設定するので、製造対象フィルムの種類又は用途に応じて柔軟に対応できる。

【0010】

前記<4>に記載の帯電防止フィルムの製造方法は、前記<1>から<3>のいずれかにおいて、製造対象フィルムの種類がX線フィルム、映画用カラーポジフィルム又はカラープルーフであり、これらの静電気（接触帯電）に起因するトラブルを回避できる。

【0011】

前記<5>から<10>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法によれば、X線フィルムのスタチックマーク発生を確実に防止することができる。

【0012】

前記<11>から<17>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法に

よれば、映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障を防止できるフィルムが得られる。

即ち、映画用カラーポジフィルムの表面保護層と映写機のブレイン部のローラーとの接触剥離により、カラーポジフィルムの表面保護層が帯電する。帯電部の逆面にカウンターチャージ（この場合、負電荷）が誘起される。これとは逆にカラーポジフィルムの最裏面層（BC層）上の正電荷は、静電容量の大きな元の巻き部分に流れ込む。この場合、カラーポジフィルムの最裏面層（BC層）の抵抗が低いと、この正電荷が元の巻きの、未だ巻き姿のままの最裏面層（BC層）に負電荷を誘起して最裏面（BC面）同士がクーロン力により、映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障が生じる。

そこで、前記<11>から<17>によれば、上記のような映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障を防止するためのR-Vダイアグラムの適正範囲を予め設定しておき、この適正範囲を満たすようにフィルムを製造することで、カラーポジフィルム同士の吸い付き故障を確実に防止できる。

【0013】

前記<18>から<23>のいずれかに記載の帯電防止フィルムの製造方法によれば、カラープルーフ同士の吸い付き故障を防止することができるカラープルーフが得られる。

即ち、印刷機により帯電したカラープルーフは集積する。該集積したカラープルーフはその厚さ方向に絶縁性が高く、電荷は逃げないので、集積枚数に応じて電位は高くなる（出図枚数と共に、電位は高くなる）。この集積カラープルーフに向かって出図された別のカラープルーフの最裏面（BC面）にカウンターチャージが誘起される。集積カラープルーフの帯電電荷と誘起されたカウンターチャージはクーロン力で引き合って重なり合うカラープルーフ同士の吸い付き故障が生じる。

そこで、前記<18>から<23>によれば、上記のようなカラープルーフ同士の吸い付き故障を防止するためのR-Vダイアグラムの適正範囲を予め設定しておき、この適正範囲を満たすようにフィルムを製造することで、カラープルーフ同士の吸い付き故障を確実に防止できる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について、更に詳細に説明する。

本発明の帯電防止フィルムの製造方法は、製造対象フィルムの帯電特性の適正範囲を、シミュレーションを行って、二次元座標の一方の座標軸に帯電量（V）、他方の座標軸に表面抵抗率（R）をとったR-Vダイアグラム（例えば、X軸に帯電量（V）、Y軸に表面抵抗率（R））から予め求めておき、該帯電特性の適正範囲を満たすようにフィルムを製造するものである。

この場合、帯電量（表面電位で表現する場合もある）及び表面抵抗率のいずれか一方又は両方を変化させたフィルムを調製して所定の条件でシミュレーションを行い、該シミュレーションの結果から、二次元座標の一方の座標軸をフィルムの帯電量（V）、他方の座標軸をフィルムの表面抵抗率（R）とした製造対象フィルムのR-Vダイアグラムを作成することが好ましい。

また、前記製造対象フィルムの種類又は用途に応じて異なる帯電特性の適正範囲を設定することが好ましい。

【0015】

前記製造対象フィルムは、特に制限はなく、目的に応じて適宜選定できるが、X線フィルム、映画用カラーポジフィルム及びカラープルーフから選ばれるいずれかが好ましい。

【0016】

—X線フィルム—

前記X線フィルムは、支持体上に少なくとも1層のハロゲン化銀乳剤層を有するものを用いることができ、更に必要に応じて、表面保護層、中間層、バックコート（BC）層、アンチハレーション層、帯電防止層を備えている。なお、X線フィルムの構造、材料、等は特に制限はなく公知のものを用いることができる。

【0017】

本発明においては、帯電量及び表面抵抗率のいずれか一方又は両方を変化させたX線フィルムを調製して所定の条件でシミュレーションを行い、該シミュレーションの結果を、X軸をフィルムの帯電量（V）、Y軸をフィルムの表面抵

抗率（R）としたR-Vダイアグラムに描画し、製造対象であるX線フィルムの帯電特性の適正範囲を予め設定しておき、該帯電特性の適正範囲を満たすようにフィルム設計を行う。これにより、スタチックマークの発生が確実に防止できるX線フィルムが容易に製造できる。

【0018】

前記X線フィルムの帯電列（帯電量）を段階的に変化させる方法としては、X線フィルムの表面保護層にフッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤から選ばれる1種又は2種以上の界面活性剤を添加する方法が好ましい。

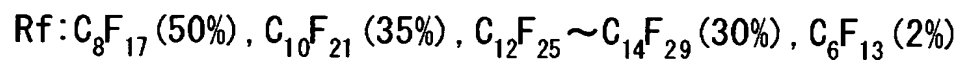
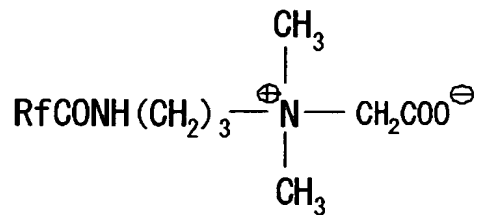
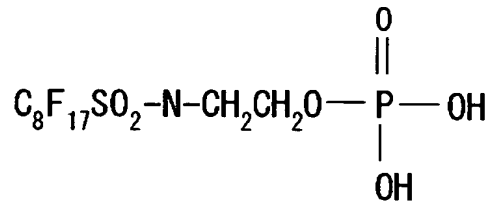
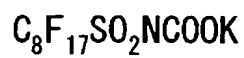
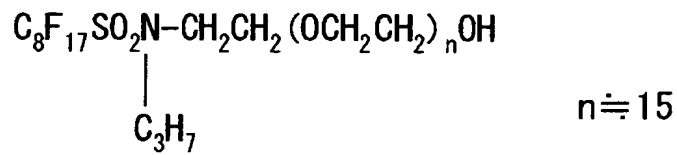
前記フッ素系界面活性剤は、X線フィルムの帯電列をマイナス側に変化させるものであり、一方、前記ポリオキシエチレン系界面活性剤は、X線フィルムの帯電列をマイナス側に変化させるものである。両者の添加量を適宜調整することで、容易にX線フィルムの帯電量を段階的に変化させることができる。

【0019】

前記フッ素系界面活性剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選定することができ、例えば、下記式で表されるものが挙げられる。

【0020】

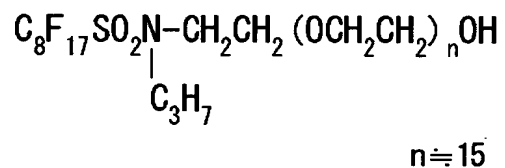
【化 3】



これらの中でも、下記構造式（1）で表されるものが好ましい。

【0021】

【化 4】



式 (1)

【0022】

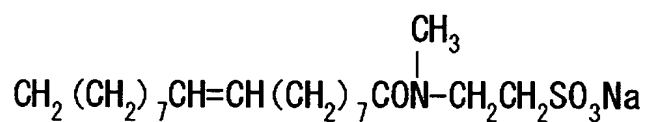
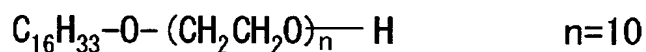
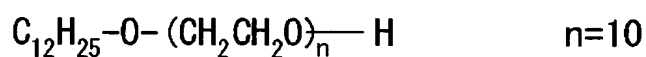
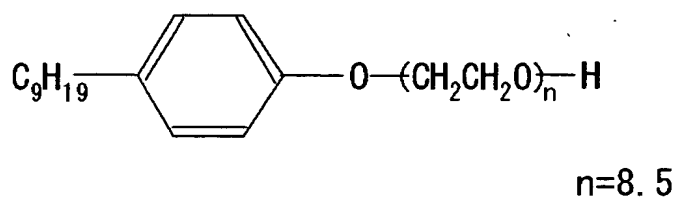
なお、前記フッ素系界面活性剤の添加量は、X線フィルムの表面保護層に対して質量基準で0.01～0.5質量%である。

【0023】

前記ポリオキシエチレン系界面活性剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選定することができ、例えば、下記式で表されるものが挙げられる。

【0024】

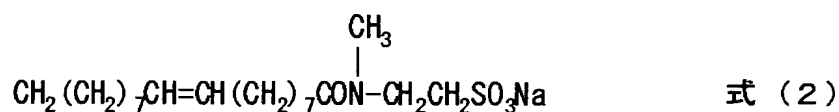
【化5】



これらの中でも、下記構造式(2)で表されるものが好ましい。

【0025】

【化6】



【0026】

前記ポリオキシエチレン系界面活性剤の添加量はX線フィルムの表面保護層に対して質量基準で0.02～0.5質量%である。

【0027】

また、前記X線フィルムは、その表面保護層に金属酸化物微粒子を添加して表面抵抗率を変化させることが好ましい。

前記金属酸化物微粒子としては、例えば、 ZnO 、 TiO_2 、 SnO_2 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 BaO 、 MoO 、等が挙げられ、これらの中でも SnO_2 が特に好ましい。

前記金属酸化物微粒子の添加量は、X線フィルムの表面保護層に対して質量基準で10～95質量%である。

【0028】

前記X線フィルムを用いたシュミュレーションは、温度10～35℃で相対湿度25%RH以下の条件、特に、温度20～25℃で相対湿度20%RH以下の条件で行われることが好ましい。

【0029】

また、前記X線フィルムを用いたシュミュレーションは、X線撮影機又はその他のX線処理機の使用時（フィルム搬送時）における最大レベルの負荷条件で行われることが、市場における搬送装置の条件変動などに対応できる点から好ましい。

具体的には、前記最大レベルの負荷条件でのシュミュレーションは、例えば、図1に示したような、X線撮影機又はその他のX線処理機のフィルム搬送部5においてクロロプレンゴム製又はニトリルゴム製のローラー6を用い、X線フィルム7の搬送速度が10～120m/分、ニップ圧が4～5kg/cm²の条件で行うことが好ましく、搬送速度が60～120m/分、ニップ圧が3～5kg/cm²の条件で行うことがより好ましい。

【0030】

なお、前記X線撮影機又はその他のX線処理機としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選定できるが、例えば、脳血管撮影機等の高速撮影機、オートフイーダー、レシーブサプライヤ、フィルムチェンジャー等の自動搬送装置、X線テレビ、各種フィルム自動現像装置、などが挙げられる。

【0031】

前記X線フィルムのスタチックマーク発生防止のためのR-Vダイアグラムに

おける適正範囲は、例えば、図 2 に示したように、表面抵抗率が $10^{11} \sim 10^{14} \Omega/\square$ であり、かつ帯電量が -0.8×10^{-9} クーロン/ $\text{cm}^2 \sim 1.2 \times 10^{-9}$ クーロン/ cm^2 であることが好ましい。

この適正範囲を満たせば、あらゆる X 線フィルムにおいてスタチック故障が生じることを防止できる。

【0032】

—映画用カラーポジフィルム—

前記映画用カラーポジフィルムは、例えば、支持体上にハロゲン化銀乳剤層（通常、赤感性乳剤層、緑感性乳剤層及び青感性乳剤層を各々少なくとも一つ）を有するものを用いることができ、更に必要に応じて、表面保護層、中間層、バックコート（BC）層、アンチハレーション層、帯電防止層を備えている。なお、映画用カラーポジフィルムの構造、材料、等は特に制限はなく、公知のものを用いることができる。

【0033】

本発明においては、帯電量及び表面抵抗率のいずれか一方又は両方を変化させた映画用カラーポジフィルムを調製して所定の条件でシュミュレーションを行い、該シュミュレーションの結果を、X 軸をフィルムの帯電量（V）、Y 軸をフィルムの表面抵抗率（R）とした R-V ダイアグラムに描画し、製造対象である映画用カラーポジフィルムの帯電特性の適正範囲を予め設定しておき、該帯電特性の適正範囲を満たすようにフィルム設計を行う。これにより、吸い付き故障の発生が確実に防止できる映画用カラーポジフィルムが容易に製造できる。

【0034】

前後に重なり合って搬送される前側カラーポジフィルムの最裏面層（BC 層）と後側カラーポジフィルムの表面保護層とにおいて、該表面保護層にフッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤から選ばれる 1 種又は 2 種以上の界面活性剤を添加して帯電量を段階的に変化させる。

なお、前記フッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤としては X 線フィルムと同じものを用いることができる。

また、前後に重なり合って搬送される前側カラーポジフィルムの最裏面層（B

C層)と後側カラーポジフィルムの表面保護層とにおいて、該最裏面層(B C層)に金属酸化物微粒子を添加して表面抵抗率を段階的に変化させる。

なお、前記金属酸化物微粒子としては、上記X線フィルムと同じものを用いることができる。

【0035】

前記映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションが、映写機の使用時における最大レベルの負荷条件で行われることが、環境条件の変動、搬送条件の変動などに対応できる点で好ましい。

前記映写機としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選定することができるが、例えば、図3に示したような、水平プлатター方式映写機のエンドレタイプのフィルム搬送装置が好適に挙げられる。

【0036】

前記水平プлатター方式の映写機のエンドレタイプのフィルム搬送装置50を用いた映画用カラーポジフィルムの搬送は、図3の①～⑥に示した通りである。即ち、まず、

- ①フィルム巻き51の内側よりフィルム52が引き出される。この場合、フィルムの巻き形状については、特に制限はなく、適宜選定でき、例えば、花びら形、円形、などが挙げられる。
- ②フィルム52がブレイン部B(搬送スピードをコントロールする部分)を通過する。このブレイン部Bにおいて、ブレインローラー53と映画用カラーポジフィルムとが摩擦により帯電し、フィルム同士に吸い付き故障が生じ、フィルムがリールに巻き付いて走行不能が生じるおそれがある。
- ③フィルム52がガイドローラー54を通過する。
- ④フィルム52が映写機55を通過する。
- ⑤フィルム52がガイドローラー54を通過する。
- ⑥フィルム52がフィルム巻き51の最外周に巻かれる。

そして、前記②～⑥が繰り返されることで、フィルムが順次スムーズに搬送される。

【0037】

前記映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションは、温度 10～35℃、相対湿度 25%RH 以下の条件、特に、温度 20～25℃、相対湿度 20%RH 以下の条件で行われることが好ましい。

前記映画用カラーポジフィルムを用いたシュミュレーションは、例えば、図 3 に示したような映写機のブレイン部でクロロプレンゴム製又はニトリルゴム製のブレインローラーを用い、搬送速度が 5～100m/分の条件が好ましく、搬送速度が 30～80m/分の条件がより好ましい。

【0038】

前記映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障を防止するための R-V ダイアグラムの適正範囲は、図 4 に示したように、表面抵抗率が $10^9.5\Omega$ 以上である。

この適正範囲を満たせば、あらゆる映画用カラーポジフィルムにおいて、吸い付き故障が生じることを防止できる。

【0039】

ーカラープルーフー

前記カラープルーフは、支持体上にハロゲン化銀乳剤層（通常、赤感性乳剤層、緑感性乳剤層及び青感性乳剤層を各々少なくとも一つ）を有し、更に必要に応じて保護層、中間層、フィルター層、ハレーション防止層、バックコート（BC）層、白色反射層などの補助層が適宜設けられる。なお、カラープルーフの構造、材料、等は特に制限はなく公知のものを用いることができる。

【0040】

本発明においては、帯電量及び表面抵抗率のいずれか一方又は両方を変化させたカラープルーフを調製して所定の条件でシュミュレーションを行い、該シュミュレーションの結果を、X軸をフィルムの帯電量（V）、Y軸をフィルムの表面抵抗率（R）とした R-V ダイアグラムに描画し、製造対象であるカラープルーフの帯電特性の適正範囲を予め設定しておき、該帯電特性の適正範囲を満たすようにフィルム設計を行う。これにより、吸い付き故障の発生が確実に防止できるカラープルーフが容易に製造できる。

【0041】

前記カラープルーフを用いたシュミュレーションは、図 5, 6 に示したような印刷機（又は複写装置）100を用いて集積したカラープルーフ20に向かって（後方向、図 5 中矢印方向）から別のカラープルーフを出図する条件で行われることが好ましい。なお、図 5, 6 中 30 は、表面電位測定器である。

前記集積カラープルーフは、2～5枚集積した状態が好ましく、4～5枚集積した状態がより好ましい。

これは、一枚のカラープルーフの帯電は少なくとも、集積枚数が増加すると帯電も加算されて大きくなり、カラープルーフ同士の吸い付き故障が発生しやすくなるからである。

【0042】

前記集積カラープルーフの表面画像層に、フッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤から選ばれる1種又は2種以上の界面活性剤を添加して帯電量を段階的に変化させる。

なお、前記フッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤としては、上記X線フィルムと同じものを用いることができる。

前記集積カラープルーフに向かって出図される別のカラープルーフの最裏面層（BC層）に金属酸化物微粒子を添加して表面抵抗率を段階的に変化させる

なお、前記金属酸化物微粒子としては、上記X線フィルムと同じものを用いることができる。

【0043】

前記カラープルーフを用いたシュミュレーションは、図 5 に示したような印刷機（又は複写装置）を用いて、温度10～35℃、相対湿度25%RH以下の条件、特に、温度20～25℃、相対湿度20%RH以下の条件で行われることが好ましい。

【0044】

前記カラープルーフ同士の吸い付き故障を防止するためのR-Vダイアグラムの適正範囲は、図 7 に示したように、表面抵抗率が $10^{11}\Omega$ 以上であること。及び、表面抵抗率が $10^{11}\Omega$ ／□未満のときは、表面電位が $-0.5\text{ kV} \sim +0.5\text{ kV}$ が好ましい。

この適正範囲内であれば、あらゆるカラープルーフにおいて吸い付き故障が生じることを防止できる。

【0045】

以上、本発明の帯電防止フィルムの製造方法の一実施態様について詳細に説明したが、本発明は、前記実施態様に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更しても差し支えない。

【0046】

【実施例】

以下、本発明の一実施例について図面を用いて具体的に説明するが、本発明はこの実施例に何ら限定されるものではない。

【0047】

〔実施例1〕

< X線フィルムのスタチック故障防止のシュミュレーション >

図1に示したように、フィルム搬送部でクロロプレングムを用いた脳血管撮影用高速撮影機を使用して、X線フィルムを120m/分でニップ圧5kg/cm²の高速搬送条件により、温度24℃、相対湿度20%以下の環境条件でシュミュレーションを行った。なお、この条件においてスタチック故障が多発することが確認されている。

【0048】

前記X線フィルムの表面保護層に、下記構造式(1)で表されるフッ素系界面活性剤を0~2.0質量%と、下記構造式(2)で表されるポリオキシエチレン系界面活性剤を0~2.0質量%の範囲で段階的に添加して帯電量を -1.8×10^{-9} クーロン/cm²~ 2.0×10^{-9} クーロン/cm²の範囲で変化させたサンプルを調製した。

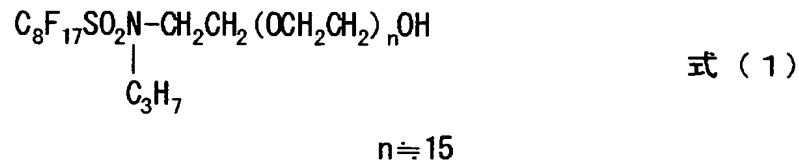
また、X線フィルムの表面保護層に金属酸化物微粒子(SnO₂)を0~30質量%の範囲で段階的に添加して表面抵抗率を $10^9 \sim 10^{14} \Omega/\square$ としたサンプルを調製した。

これらのサンプルを用いて前記条件でシュミュレーションを行い、R-Vダイアグラムを作成した。その結果を図2に示す。なお、スタチックマークの発生の

有無は、目視により判定した。

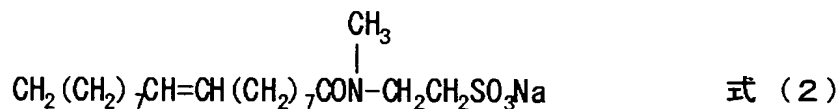
【0049】

【化7】



【0050】

【化8】



【0051】

図2に示したように、X線フィルムは、表面抵抗率が $10^{11} \sim 10^{14} \Omega/\square$ の間では、 $(-80 + 120) / 2 = 20 \text{ V}$ 、即ち、X線フィルムは 20 V のところに帯電列を合わせればよいことが認められる。

また、図2の結果から、X線フィルムのスタチックマークの発生を防止するためのR-Vダイアグラムの適正範囲（斜線部分を除く領域）は、表面抵抗率が $10^{11} \sim 10^{14} \Omega/\square$ であり、かつ帯電量が $-0.8 \times 10^{-9} \text{ クーロン}/\text{cm}^2 \sim 1.2 \times 10^{-9} \text{ クーロン}/\text{cm}^2$ であった。

なお、X線フィルムの表面抵抗率は、ADVANTEST R8340A ULTRA HIGH RESISTANCE METERで測定した。帯電量はケースリー社製、エレクトロメーター610Cで測定した。

【0052】

前記適正範囲を満たすX線フィルムを作成し、実際に使用してスタチックマークの発生の有無を評価したところ、吸い付き故障が発生することはなかった。

【0053】

〔実施例2〕

＜映画用カラーポジフィルムの吸い付き故障防止のシュミュレーション＞

図3に示したような水平プッター方式映写機のエンドレタイプのフィルム搬送装置50を用いて、映画用カラーポジフィルムの吸い付き故障防止のシュミュレーションを行った。

映画用カラーポジフィルムを60m/分の搬送速度でクロロプレンゴム製ブレインローラーを用いて、温度24℃、相対湿度20%以下の環境条件でシュミュレーションを行った。

【0054】

映画用カラーポジフィルムの表面保護層に、実施例1と同様にしてフッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤を添加した。また、カラーポジフィルムの最裏面層（BC層）に金属酸化物微粒子を添加して、帯電量及び表面抵抗率を段階的に変化させた20種類のフィルムを作成して、前記条件でシュミュレーションを行い、R-Vダイアグラムを作成した。その結果を図4に示す。

【0055】

図4の結果から、映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障防止のためのR-Vダイアグラムにおける適正範囲は、表面抵抗率が $10^9 \cdot 5 \Omega/\square$ 以上であった。

【0056】

前記適正範囲を満たす映画用カラーポジフィルムを作成し、実際に使用して吸い付き故障の有無を評価したところ、吸い付き故障が発生することはなかった。

【0057】

〔実施例3〕

＜カラープルーフの吸い付き故障防止のシュミュレーション＞

図5、6に示したような印刷機を用いて、カラープルーフの吸い付き故障防止のシュミュレーションを行った。

印刷機でカラープルーフが5枚集積した状態で、該集積したカラープルーフに対して後ろからカラープルーフを出図する条件で、温度24℃、相対湿度20%

以下の環境条件でシミュレーションを行った。

【0058】

この場合、互いに重なり合う集積カラープールの表面画像層及び出図カラープールの最裏面層（BC層）に対し、実施例1と同様にしてフッ素系界面活性剤及びポリオキシエチレン系界面活性剤、金属酸化物微粒子を添加して、帯電量及び表面抵抗率を段階的に変化させた30種類のカラープールを作成して、前記条件でシミュレーションを行い、R-Vダイアグラムを作成した。その結果を図7に示す。

【0059】

図7の結果から、カラープール同士の吸い付き故障を防止するためのR-Vダイアグラムの適正範囲（斜線部分以外の領域）は、表面抵抗率が $10^{11}\Omega/\square$ 以上である。表面抵抗率が $10^{11}\Omega/\square$ 未満のときは、表面電位が $-0.5\text{ kV}\sim+0.5\text{ kV}$ の範囲であった。

なお、表面電位の測定は、TRZK表面電位計360を使用した。

【0060】

前記適正範囲を満たすカラープールを作成し、実際に使用して吸い付き故障の有無を評価したところ、吸い付き故障が発生することはなかった。

【0061】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、帯電防止能に優れ、静電気の放電によるスタチック故障、フィルム同士の吸い付き故障、及び感材屑やゴミ付着等を防止でき、特に、X線フィルムのスタチックマークの発生防止、映画用カラーポジフィルム同士の吸い付き故障防止、及びカラープール同士の吸い付き故障防止を確実に達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、X線フィルムの帯電特性のシミュレーションを行う様子を示す概略図である。

【図2】

図2は、X線フィルムのスタチック故障を防止するための帯電特性の適正範囲の一例を示すR-Vダイアグラムである。

【図3】

図3は、映画用カラーポジフィルムの搬送状態を概略的に示す模式図である。

【図4】

図4は、映画用カラーポジフィルムの吸い付き故障を防止するための帯電特性の適正範囲の一例を示すR-Vダイアグラムである。

【図5】

図5は、カラープルーフを出図する装置の概略図である。

【図6】

図6は、集積したカラープルーフに対して後方向からカラープルーフを出図する状態を示す概略図である。

【図7】

図7は、カラープルーフの吸い付き故障を防止するための帯電特性の適正範囲の一例を示すR-Vダイアグラムである。

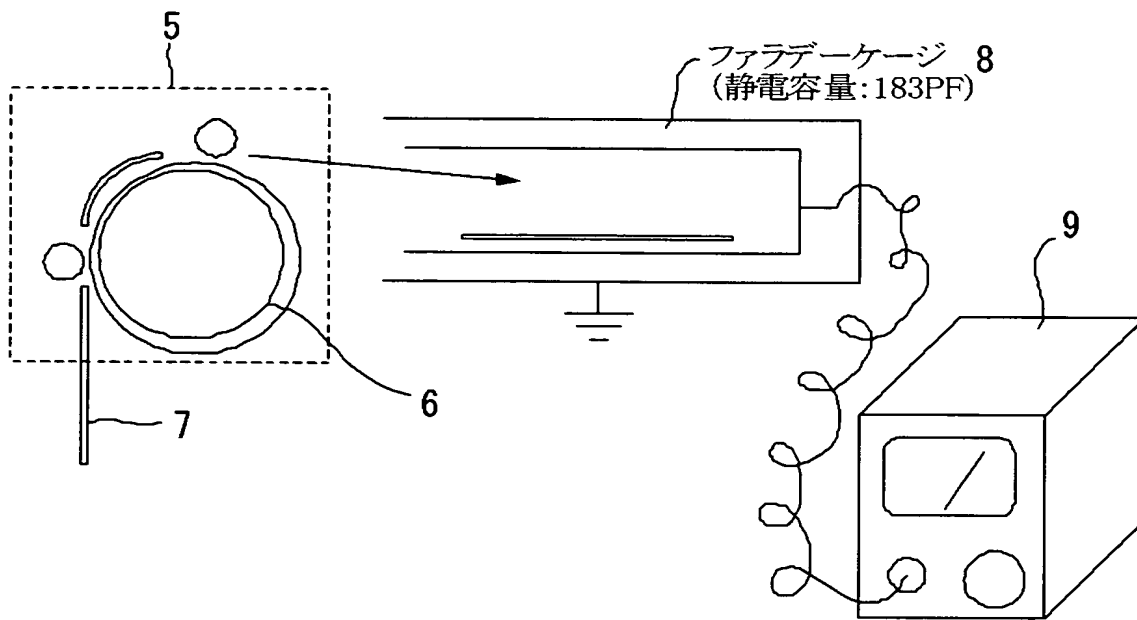
【符号の説明】

- 5 フィルム搬送部
- 6 ローラー
- 7 X線フィルム
- 8 ファラデーゲージ
- 9 電位計
- 10 出図カラープルーフ
- 11 最裏面層（BC層）
- 20 集積カラープルーフ
- 21 表面画像層
- 30 表面電位測定器
- 50 映写機のフィルム搬送装置
- 51 フィルム巻き
- 52 映画用カラーポジフィルム

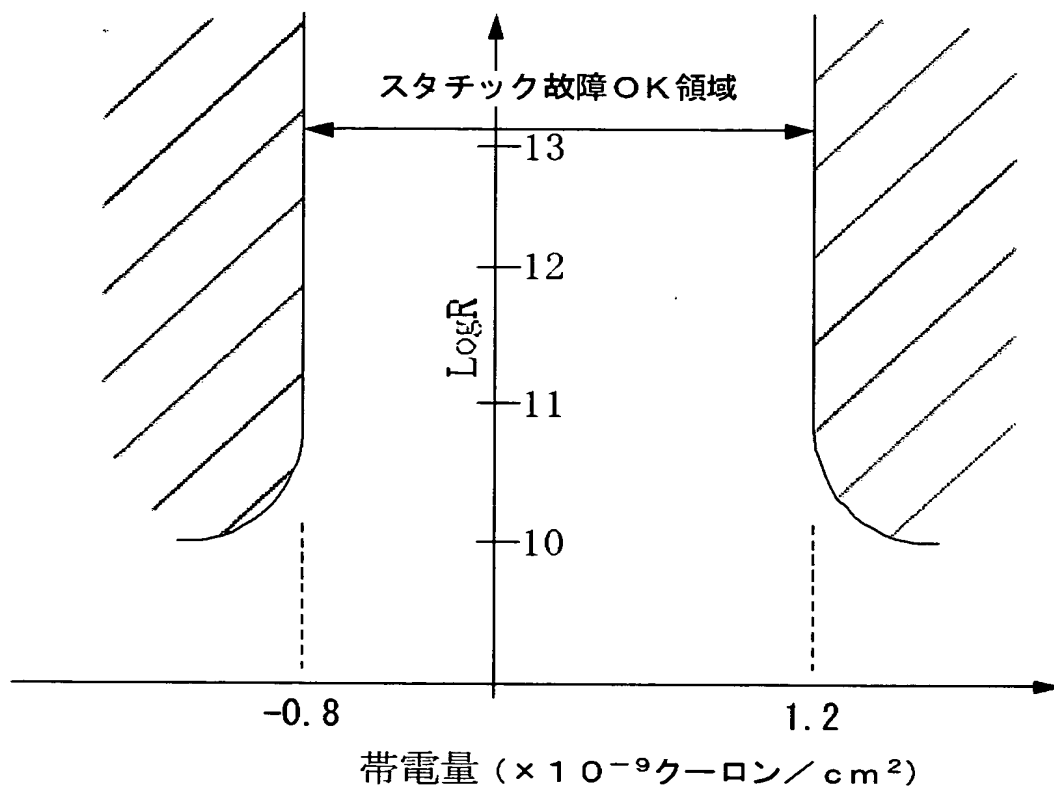
- 5 3 ブレインローラー
- 5 4 ガイドローラー
- 5 5 映写機
- 1 0 0 表面電位測定器

【書類名】 図面

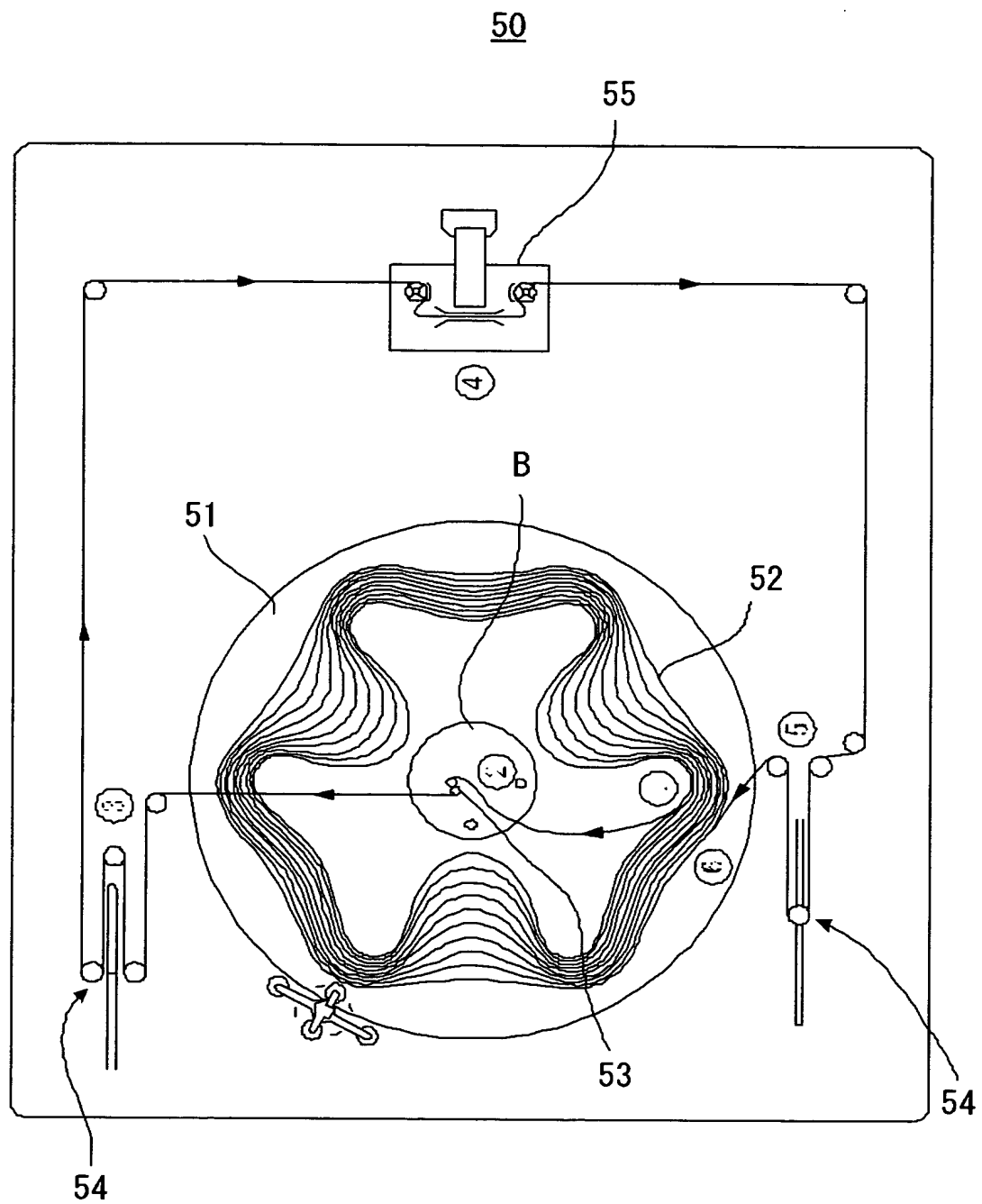
【図 1】



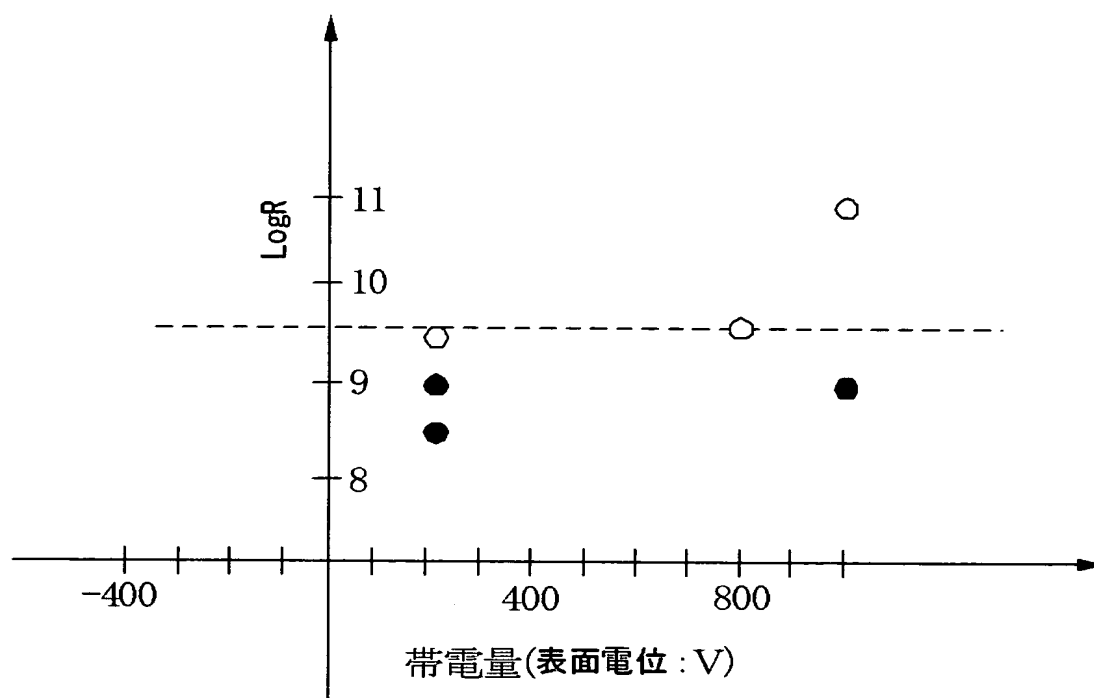
【図 2】



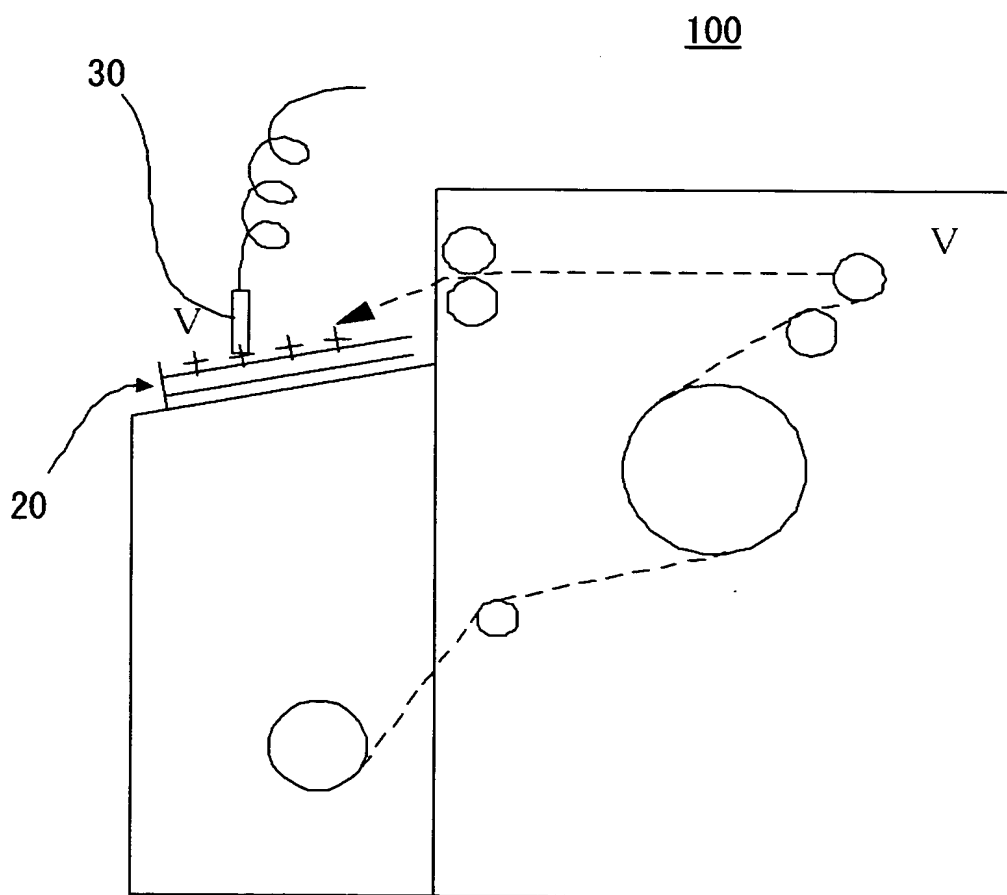
【図 3】



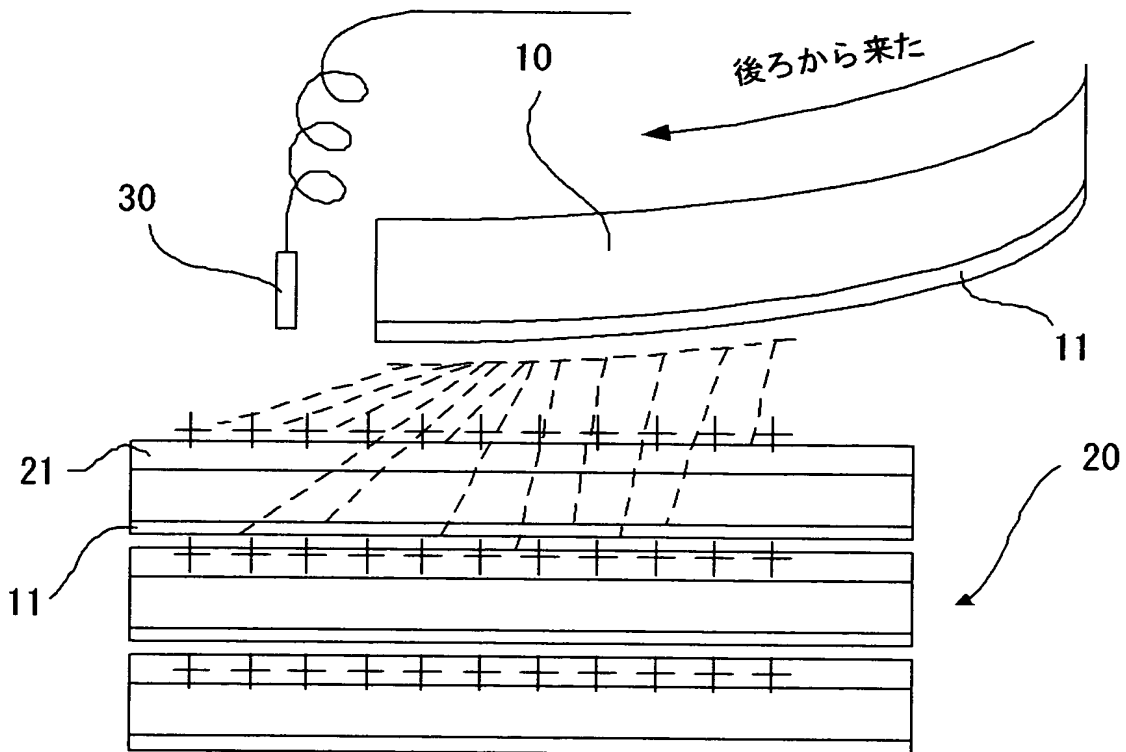
【図 4】



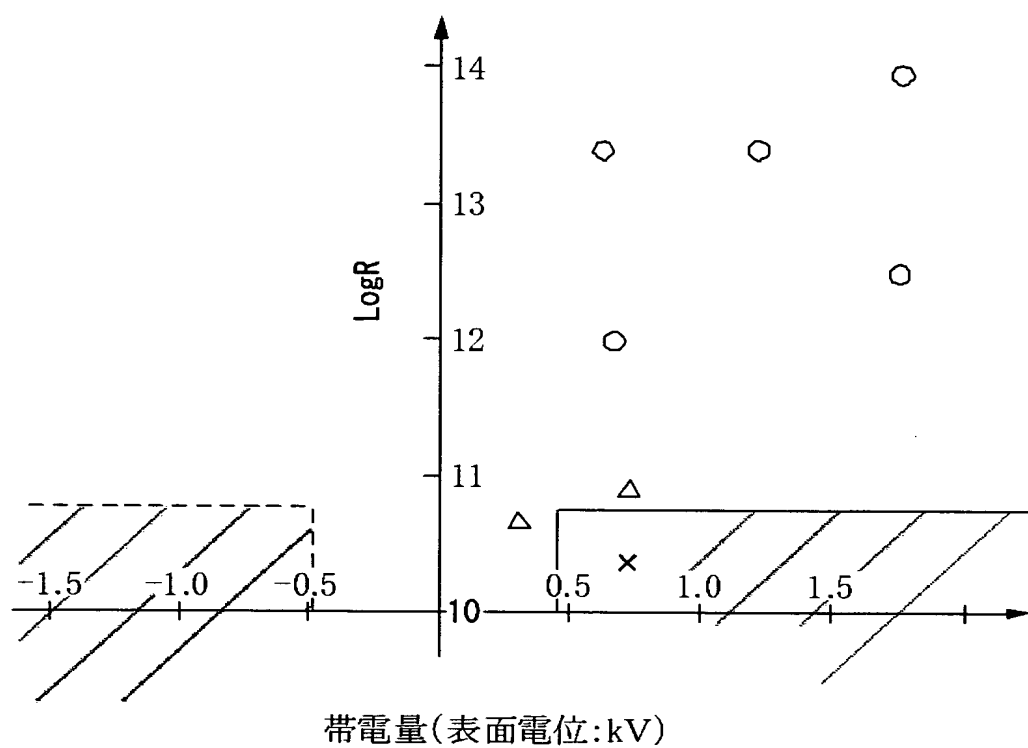
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 帯電防止能に優れ、静電気の放電によるスタチック故障、フィルム同士の吸い付き故障、感材屑やゴミ付着等を防止できる帯電防止フィルムの製造方法の提供。

【解決手段】 製造対象フィルムの帯電特性の適正範囲を、予め、シミュレーションを行って、二次元座標の一方の座標軸に帯電量（V）、他方の座標軸に表面抵抗率（R）をとったR-Vダイアグラムから求めておき、該帯電特性の適正範囲を満たすようにフィルムを製造する帯電防止フィルムの製造方法である。帯電量及び表面抵抗率のいずれか一方又は両方を変化させたフィルムを調製して所定の条件でシミュレーションを行い、該シミュレーションの結果から、二次元座標の一方の座標軸をフィルムの帯電量（V）、他方の座標軸をフィルムの表面抵抗率（R）とした製造対象フィルムのR-Vダイアグラムを作成する態様が好ましい。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 2 - 2 9 9 6 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社